This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

STANFORD
LIBRARIES

Reyer, E.

Geologische und geographische Experimente. II. Hft. 1892.

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

!

GEOLOGISCHE UND GEOGRAPHISCHE

EXPERIMENTE.

VON

ED. REYER.

II. HEFT:

VULKANISCHE UND MASSEN-ERUPTIONEN.

LEIPZIG, 1892.
WILHELM ENGELMANN.

QL
R457
pt. 2

Alle Rechte, besonders das der Uebersetzung vorbehalten.

Druck von ADOLF HOLZHAUSEN in Wien,
K. UND K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKER.

Bewegung der Lavaströme. Ueberrollen.

Seife, mit wenig Wasser gekocht, gibt eine langsam sich deformirende Masse. Dünn aufgestreutes Lehmpulver bildet eine zarte Kruste, welche durch die strömende Bewegung in kleine Partikel zerrissen wird. Etwas dicker gestreuter Gyps bildet grössere, haltbare Schollen.

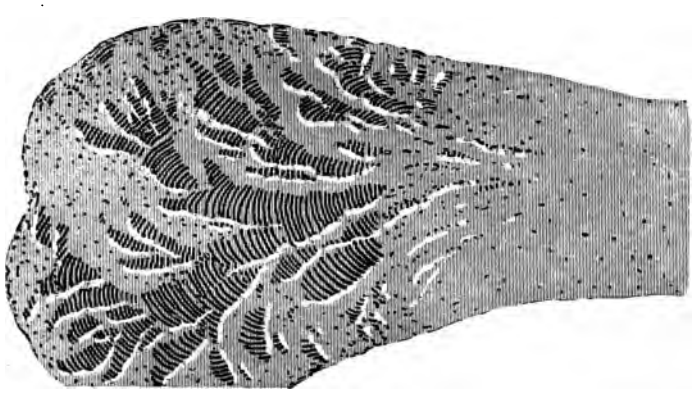


Fig. 1.

Fig. 1, Exp. 156: Dünne Lehmkruste mit radialen Rissen und peripherischen Runzeln.

Fig. 2: Oberfläche eines Stromendes mit zwei Theilstrichen (weisse Linie und schwarze Punkte), darunter Fig. 3 das Profil, in welchem die bezeichnete Partie zwischen den zwei Theilstrichen durch eine schwarze Linie markirt ist. In den folgenden zwei Figuren sieht man, wie der rechte Theilstrich bis an

das Stromende herantritt; in Fig. 6, 7 nähert sich der linke weisse Theilstrich dem Stromende, während der rechte Theilstrich unter dem Stromende begraben erscheint.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

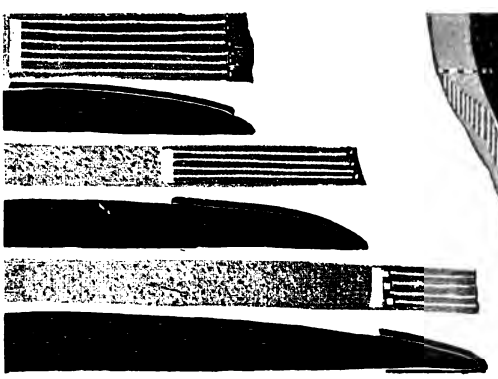


Fig. 8.

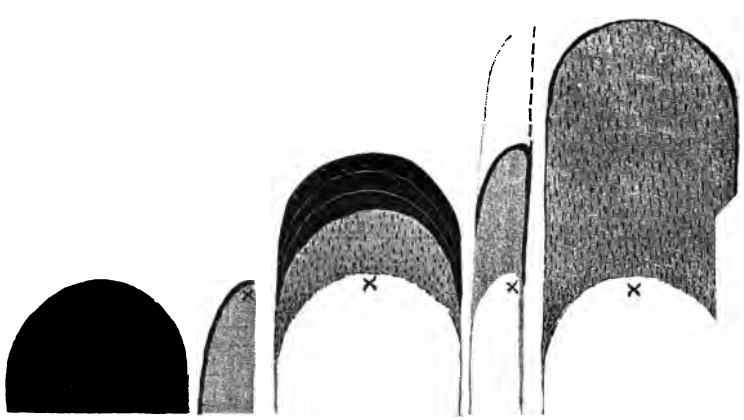


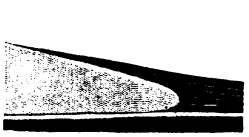
Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13.

Fig. 8: Der punktirte horizontale Theilstrich wird inf des Strömens gezerrt, wie die Serie senkrechter weisser Lir zeigt. Am Rande tritt Erstarrung ein; nur die mittlere schw Partie strömt weiter.

Fig. 9: Oberfläche, Fig. 10: Profil: Stromende von einem Strich an bestreut (schwarz). Die schwarze Streufläche rückt in Fig. 11 und Profil Fig. 12 vor, und zwar erscheint sie vom

Fig. 14.

Fig. 15.



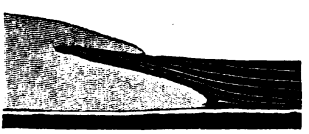


Fig. 16.

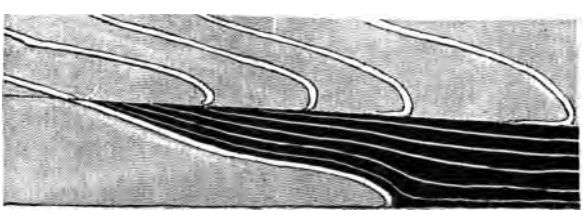


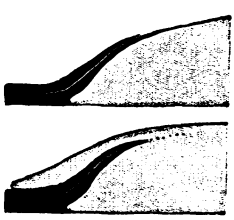
Fig. 17.

alten Stromende x an unter dem Strom begraben (graue Fläche); nur eine sichelförmige Partie der schwarzen Oberfläche ist noch sichtbar. In Fig. 13 ist die ganze schwarze Oberfläche der Fig. 9 begraben (graue Fläche), und zwar nahezu auf die doppelte Länge ausgewalzt.

Fig. 14, Exp. 33: Ueberrollter Strom. Die angelagert Sedimente und die Stromkruste bilden eine Grundbreccie.

Fig. 15: Stromende mit angelagerten Sedimenten. Fig. 1 Nachschübe bedingen eine Ueberlappung. Profil Fig. 17: Succ sive Stadien einer solchen scheerenden Abschiebung (weisse Lini

Fig. 18.



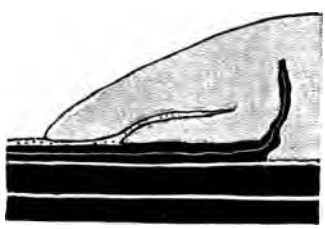


Fig. 19. Fig. 20. Fig. 21.

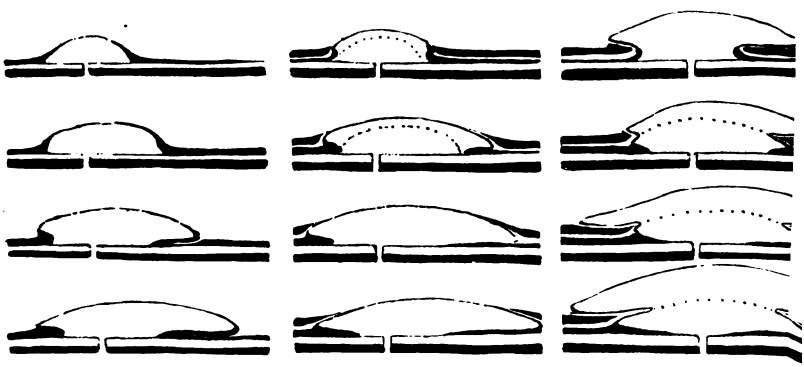


Fig. 22—33.

Vicariren von Eruptiv- und Sedimentzungen.

Fig. 18, Exp. 34: Ein Erguss mit überlagernden Sedimenten. Der Nachschub bildet eine weit übergreifende Decke, Fig. 19. Ein Sedimentlappen wird durch die nachströmenden Massen steiler aufgestellt: Fig. 20, 21.

Fig. 22—33: Ein- und zweiseitige Ueberstülpung, wiederholte Uebergüsse, successive Stadien.

Fig. 34.

Fig. 35.

Fig. 36.

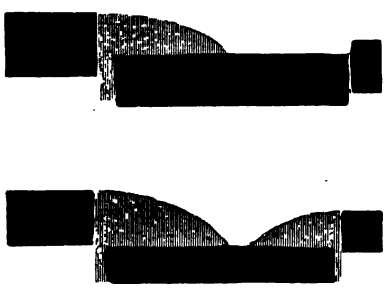


Fig. 37.

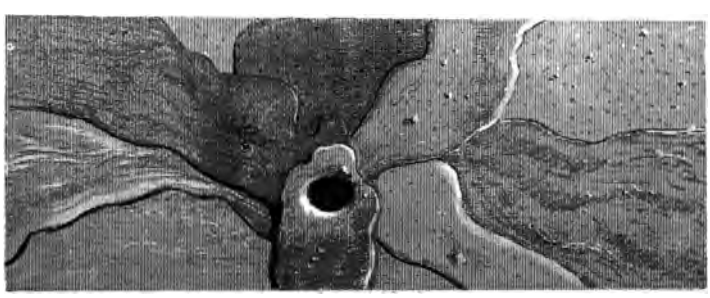


Fig. 38.

Fig. 34, Exp. 136: Einseitiger Erguss, der sich in einem Senkungsfeld an den hohen Verwerfungsflügel rechts anlehnt (Typus Malgola, Predazzo).

Oberfläche Fig. 35: Ausfüllung kastenförmiger Bruchfelder (Typus Klausen). Fig. 36, 37 = Profile I, II.

Fig. 39.

Fig. 40.

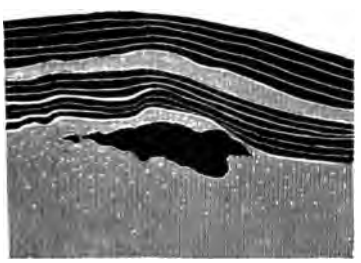


Fig. 41.

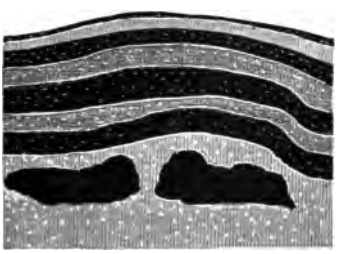


Fig. 42.

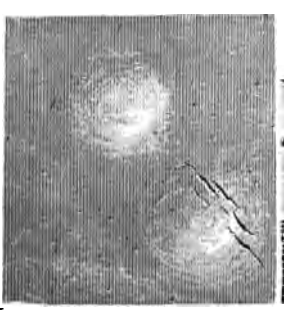


Fig. 43.

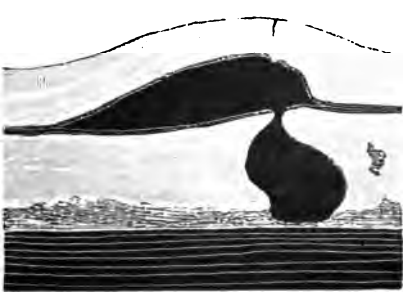


Fig. 44.

Fig. 38, Exp. 185: Stromvulcan (Typus Mauna Loa).
Profil Fig. 39: Stromvulcan mit Kraternachsackung.
Profil Fig. 40: Stromvulcan mit Kraterkuppe.

Blasenbildung (Exp. 120—135).

Wenn in einer weichen Eruptivmasse mit zäher Erstarrungskruste und Sedimentdecke Gase empordringen, wird die Kruste durch die sich bildenden Blasen gehoben (Tumor).

Fig. 41: Mehrere starre Schichten werden durch Blasenbildung gehoben; wenn Erstarrung eintritt, ist der Tumor permanent (Blase schwarz).

In Fig. 42 staffelförmige Flexuren im Tumor.

Oberfläche Fig. 43: Doppelblase; Profil Fig. 44, Exp. 220: Blase in zwei Horizonten. Risse in der äussersten Schichte.

Gänge. Bewegung des Magmas.

Oberfläche Fig. 45 und Profil Fig. 46: In West, am Kratergehänge eine mit Lava erfüllte (schwarze) klaffende Spalte. In der Ebene erfolgt der Ausfluss der Lava (x).

Fig. 45.

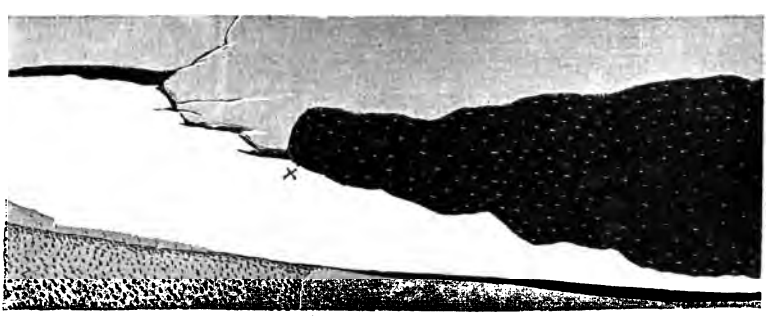


Fig. 46.

Oberfläche Fig. 47: Verwerfung; aus dem Gang ergiesst sich ein Strom (welcher auf einer längeren Strecke mit dem Gang zusammenhängt) einseitig über die tiefere Verwerfungsscholle. Profil Fig. 48.

Fig. 49, 50: Zwei Parallelprofile; auskeilender, unterbrochener Gang mit Lagerapophysen hängt mit oberflächlichem Erguss zusammen (helle Massen).

Querschnitt Fig. 51: Bewegung von hellem schlierigen Magma in einem Gang (Wandgestein dunkel). Elliptische

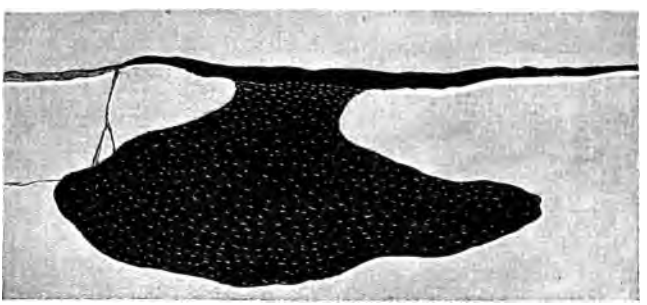


Fig. 47.

Fig. 48.

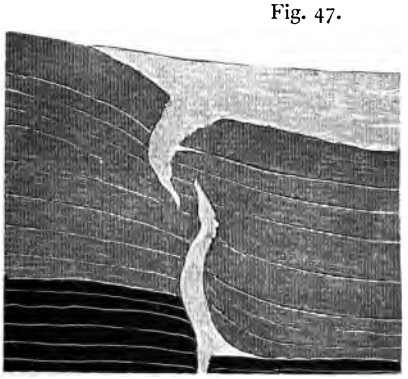


Fig. 49.

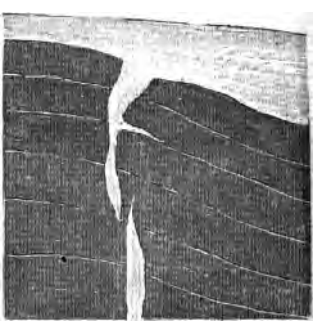


Fig. 50.

Anordnung der älteren Schlierenmassen; centrale elliptische Masse = jüngstes Magma.

Analog Fig. 52: Gang mit zwei schlierigen Centren.

Längsprofil Fig. 53, Exp. 76, zeigt plastische Schichten, welche in eine Gangspalte nach unten eindringen. Der weisse Strich markirt die Lage der festen Basis. Die tiefsten

breiigen Massen sind bereits in die Spalte eingetreten, während die ferneren Magmaschichten nahe der Oberfläche sich wenig deformirt haben.

Fig. 51.

Fig. 52.

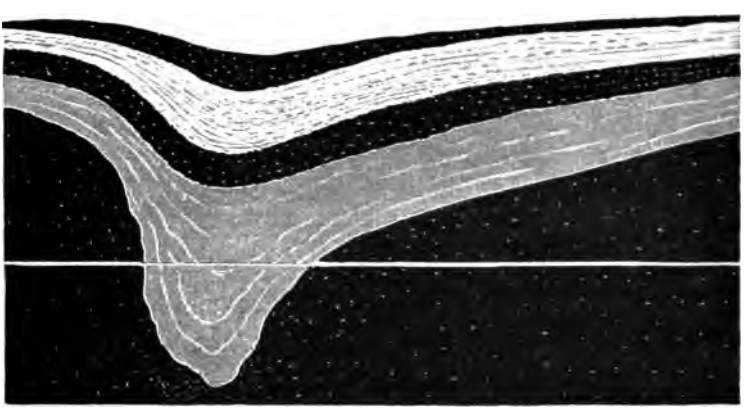


Fig. 53.

Das Zuströmen des subterranen Magmas gegen die Eruptionsspalte wird studirt, indem man verschiedene Straten des Magmas quadrirt und die Deformirung der Quadrate notirt. Analoge Verhältnisse treten ein, wenn man die Magma-

straten auf einer perforirten Basis ruhen und nach unten abfliessen lässt.

Fig. 54, Exp. 120: Neun Quadrate alternirend gefärbt (Schachbrett). Grosses Umfangsquadrat = ursprüngliche Ausdehnung der neun Quadrate. Die innere Figur zeigt die Deformation des quadrirten Gebietes infolge der eruptiven Förderung. Der Förderschlot (= punktirter Schlitz in Fig. 54) liegt im Gebiete des mittleren Quadrates, und dieses wird demgemäss rasch in die Eruptivspalte eingedrängt.

Fig. 54. Fig. 55. Fig. 56. Fig. 57.

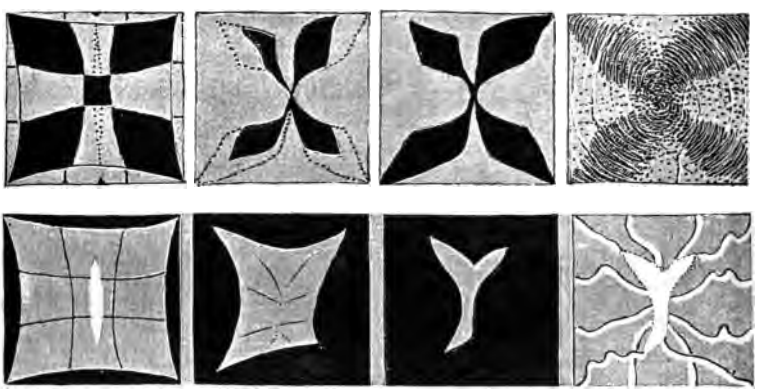


Fig. 58. Fig. 59. Fig. 60. Fig. 61.

Fig. 55, 56 zeigen ein ferneres Stadium in zwei übereinander liegenden Schichten.

Analog Fig. 58, 59. In Fig. 60 sind die neun Quadrate bis auf drei Lappen bereits im Gang verschwunden; in Fig. 61 sind die Wege der einzelnen Theilungspunkte notirt; dieselben wandern in Schlangenlinien gegen den Gang. Die nächsten Punkte treten zuerst in den Eruptionsgang ein.

Die Punkte, welche gleiche Wege zurücklegen, liegen in einer sphäroidalen Fläche (Isorheen), wenn das Magma homogen ist. Haben einzelne Straten des Magmas verschiedene Con-

sistenz, so tritt Complication ein. Das Material der weichen Schicht strömt aus weiterem Umkreise gegen die Eruptionsspalte zu, während die starreren Schichten sich nur wenig deformiren.

Fig. 57, Exp. 120: Unter dem weichen Magma lag eine halbstarre Schichte, darunter wieder weiches Magma. Die starre Schichte wurde infolge des Andranges der weicheren Massen buckelig aufgetrieben. Das innere Quadrat wurde, als die Schichte noch mässig plastisch war, in die Eruptionsspalte getrieben, während die vier äusseren Quadrate zu langen Lappen ausgewalzt wurden. Als die Schichte erstarrt war, wurde

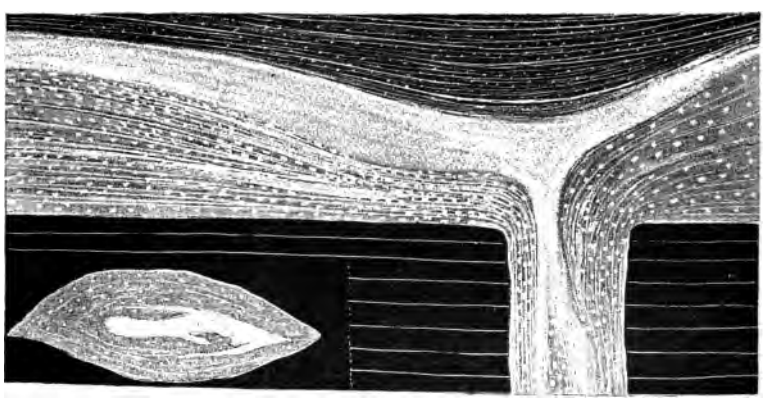


Fig. 63. Fig. 62.

sie durch das nachdringende Magma zerbrochen; peripherische und radiale Brüche in Fig. 57. Bei fortgesetzter Eruption werden solche starre Zwischenschichten (Schlieren) zertrümmert und als Breccien gefördert.

Da basische Substanzen im granitischen Magma zuerst erstarren, werden solche basische Zwischenschichten und Schlieren häufig als Einschlüsse mitgefördert.

Wir verfolgen das Magma auf seinem Wege durch die Eruptionsspalte weiter: Die centralen, weissen Theile in Fig. 62,

Exp. 123, sind bereits in die Spalte eingetreten, die flach wannenförmig niedergetriebenen Schlieren drängen sich ein und erhalten die Gestalt eines Trichters. Fig. 63 Querschnitt dieses schlierigen Ganges.

Bruchkrater, vulcanische Stöcke, „Necks".

Im Gebiete der Spaltweitung entstehen oft weitgreifende, meist elliptische Einbrüche; die Weitung wird zum Theile von Lava ausgefüllt; hiedurch entstehen „Necks" (vulcanische Stöcke).

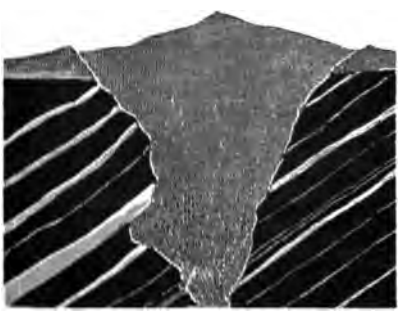


Fig. 64.

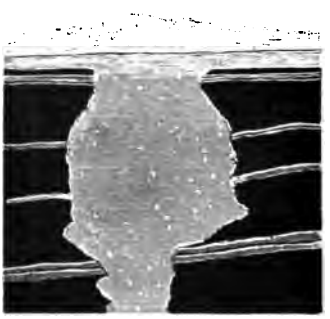


Fig. 65.

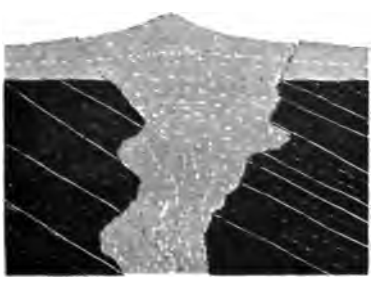


Fig. 66.

Fig. 67.

Profil Fig. 64, Exp. 90: Trichterförmiger Einbruch mit Lava (Gyps) ausgefüllt; analog Fig. 65, 66 und 67. Wo die Schichten brüchig sind, entstehen weite Bruchräume, wo

sie fest sind, bleibt der Schlot eng. In Fig. 67 senkt sich das ganze Gebiet nach einer Verwerfung; es wurde nicht wie in den anderen Fällen alles Bruchwerk durch die eruptive Förderung beseitigt, sondern nur einzelne Weitungen füllten sich mit Lava.

Bathyskopie.

Die Lage eines unter Eruptivmassen begrabenen Eruptivganges lässt sich oft aus der Gestalt der Massen deduciren; sie entspricht der längeren Axe der elliptischen, kuppigen Auf-

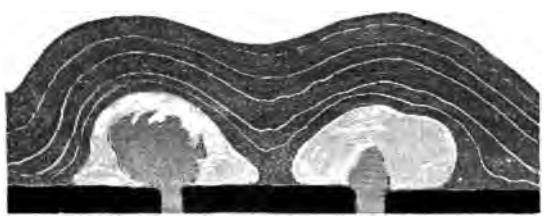


Fig. 68.

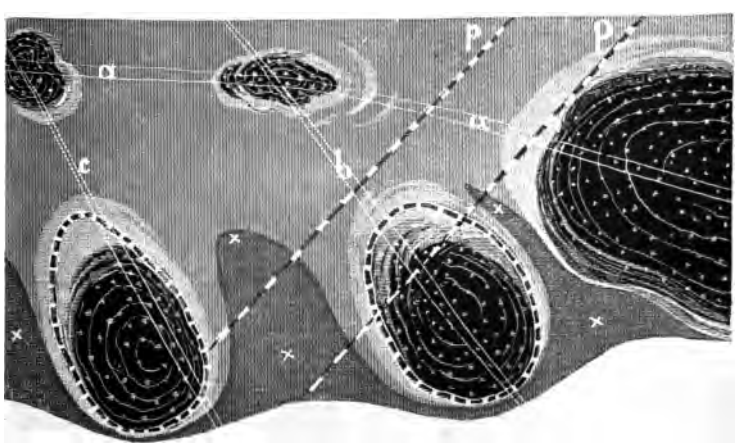


Fig. 69.

treibung. In Profil Fig. 68, Exp. 174, schliesst man aus der Form der Sedimentdecke auf die Gestalt der Eruptivmassen und aus dieser auf die Lage des Ganges. In Fig. 69, Exp. 116,

sieht man mehrere elliptische (dunkle) Auftreibungen in einer weiten Eruptivdecke (Granitdome der Sierra Nevada). Die Lage der Spalten, aus welchen das Magma erumpirte, entspricht den grossen Axen.

a, b, c Gänge, welche unter der Decke verborgen liegen. Dunkle Gebiete xx = Depressionen zwischen den Kuppen. Profile P, p analog Fig. 68.

Die elliptischen Kuppen erleiden Ablenkungen, welche verursacht werden durch den gegenseitigen Druck der Eruptivmassen und durch das Gleiten der Massen über eine geneigte Basis.

Deformation der Ergussoberfläche. Ueberrollen. Sprengung der Kruste.

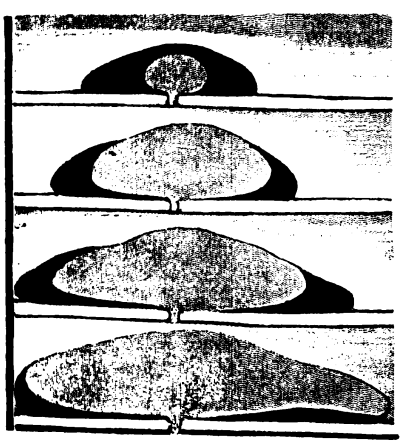
Profil Fig. 70—73, Exp. 106: Ein kuppiger Erguss in vier successiven Stadien. Die schwarze Erstarrungskruste des

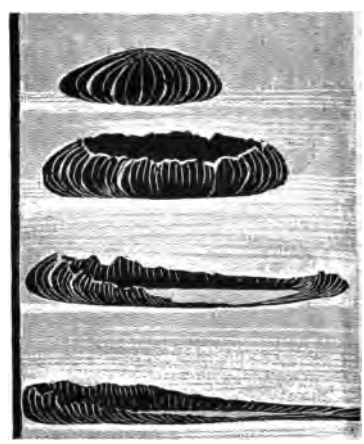
Fig. 70.

Fig. 71.

Fig. 72.

Fig. 73.





Stadiums Fig. 70 platzt im Zenith und wird durch die Nachschübe seitlich abgeschoben und überrollt. Die zwei Hälften der Kruste in Fig. 71 sind im Stadium der Fig. 73 bereits unter

den Nachschüben begraben. Die schwarze Kruste Fig. 74 ist in Fig. 75 in einen Ring verwandelt und in Fig. 76, 77 bis auf einen Rest gänzlich begraben.

Fig. 78, Exp. 107: Die unter der Eruptivmasse begrabene alte Erstarrungskruste hat die Form eines lappigen Kranzes

Fig. 78.

Fig. 79.

Fig. 80.

Fig. 81.

Fig. 82.

Fig. 83.

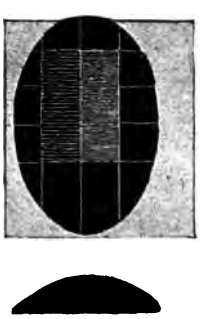


Fig. 84.

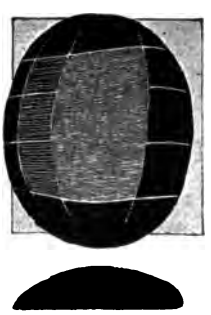


Fig. 85.

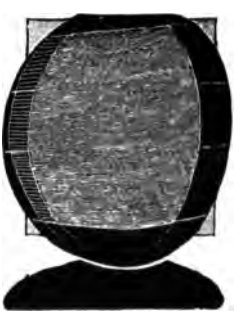


Fig. 86.

mit radialen Zersprengungslücken (dunkelgrauer Ton). Analog Fig. 79, 80.

Fig. 81, Exp. 40: Die Oberfläche eines Fladens wird quadrirt, es erfolgen Nachschübe, die sechs Quadrate, beziehungsweise die zwei verschieden schraffirten Rechtecke innerhalb der schwarzen Ellipse werden deformirt: Fig. 82, 83. Unterhalb der Aufblicke sieht man die entsprechenden Profile (Fig. 84—86).

Fig. 87.

Fig. 88.

Fig. 89.

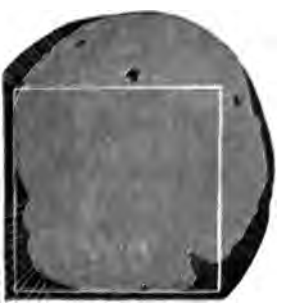


Fig. 90.

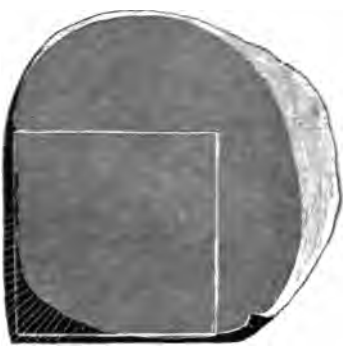


Fig. 91.

Fig. 92.

Fig. 93.

Fig. 94.

Fig. 87, Exp. 36: Ein Normalquadrat im Hangenden einer kuppigen Eruptivmasse mit dunkler Kruste. Helle Nachschübe verursachen Zerreissung und Deformirung der Quadrate; fünf Stadien, Fig. 87—91. In den letzten Stadien wird die

Kruste in Form eines Kranzes begraben. Reste der dunklen Kruste in Fig. 90, 91 umkränzen die jüngeren hellen Nachschubmassen.

Fig. 92—94: Helle centrale Ellipse = ursprüngliche Ausdehnung des Massenergusses mit schwarzer Kruste. Infolge von Nachschüben breitet sich die Masse einseitig oder allseitig aus (graue Massen). Die alte schwarze Kruste bleibt schwimmend zum Theile erhalten, zum Theile wird sie in Form eines Kranzes begraben (dunkelgrau, radial schraffirt).

Ausheilung der Krustenrisse.

Fig. 95, Exp. 32: Wenn Krustenrisse entstehen, wird das Magma im Grunde des Risses entblösst, und es bildet sich eine neue Kruste (Narbe). Wenn die Eruptivmasse von Sedimenten

Fig. 95.

Fig. 96.

überkleidet war und Nachschübe erfolgen, werden die Zerreissungsgebiete, in welchen die Sedimentkruste fehlt, durch junge Sedimente verkleidet. Fig. 95, Exp. 32, zeigt die Oberfläche des intrusiv anwachsenden Fladens; er war ursprünglich von schwarzen Sedimenten bedeckt, diese wurden zersprengt, und nun lagerten sich graue Sedimente ab, welche die Wunden deckten. Ein neuerlicher Nachschub sprengt auch diese eben vernarbten Gebiete. Während die alte, schwarze

Sedimentkruste diesem Nachschub widersteht, erscheint die zarte, graue Narbenkruste in viele Schollen zerrissen (Fig. 96). Einzelheiten dieses Experimentes ersichtlich aus Fig. 97. Die Sedimentirung hält an, die neuen Wunden werden abermals bekleidet u. s. f. Dieser Process ermöglicht es, dass ein von Schiefer umkleidetes Granitmassiv beliebig anwachsen kann und zum Schlusse doch durchwegs von Schiefer überkleidet erscheint. Allerdings ist die Sedimentkruste an

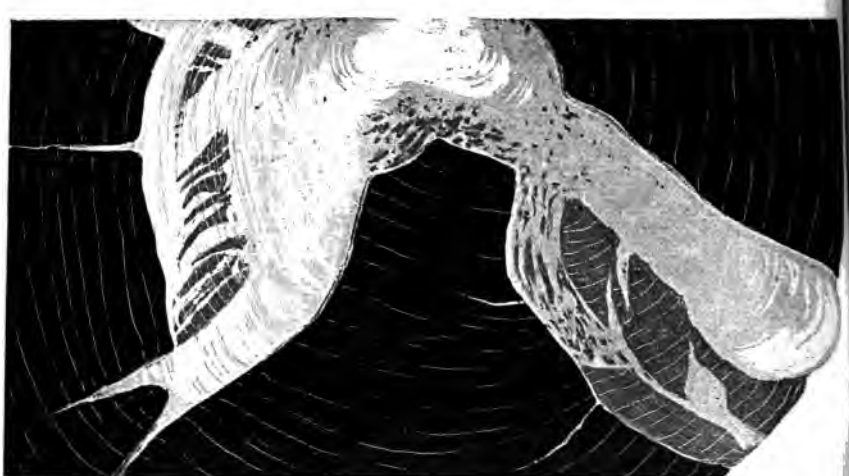


Fig. 97.

verschiedenen Stellen verschieden dick und verschiedenalterig.

Analogie: Die Rinde der Bäume wird während des Wachsthumes zerrissen und bleibt doch geschlossen, da die Lücken immer durch Neubildungen ausgeheilt werden.

Fig. 98—101, Exp. 39: Zerreissung eines quadrirten Kuppengebietes, vier Stadien. Die Eintheilungspunkte des Zenithquadrates in Südost (rechts unten) werden zum Theile von den Rissen durchsetzt. Die Bruchstücke dieser Punkte

rücken immer weiter auseinander und gegen die Peripherie. Fig. 102 zeigt die successive Deformation des bezeichneten

Fig. 98.

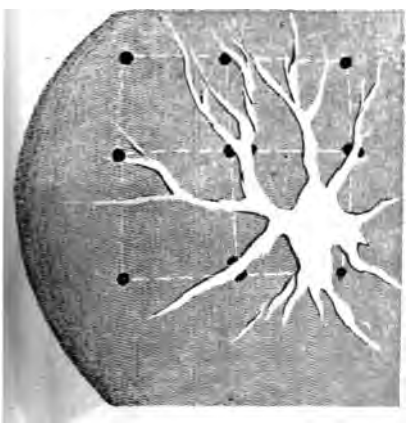


Fig. 99.

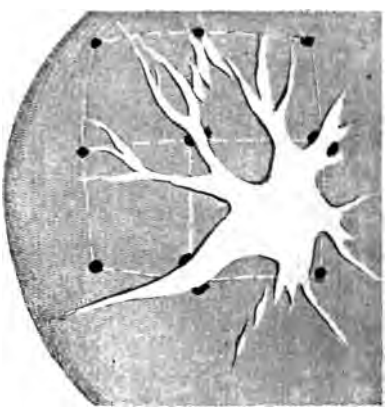


Fig. 100.

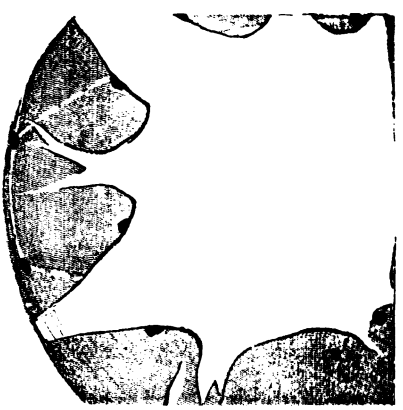


Fig. 101.

Quadrates (weisses Quadrat, beziehungsweise weisse Linien). Die drei Winkellücken, welche von drei Ecken des Quadrates ausgehen, zeigen die successive Erweiterung der alten Krustenwunden.

Fig. 102.

Fig. 103—105: Zerreissung und gleitende Verschiebung der Sedimentkruste einer Intrusivmasse.

Bei Fig. 105 ist die Zerreissung soweit gegangen, dass das Magma im Gebiete der Rupturen durchzubrechen begann.

Fig. 106—110 analog. Der vordrängende Magmabuckel erhält eine Kruste. Wird der Andrang stärker, so erfolgt schliesslich ein lateraler Durchbruch. Fig. 111—114: Glattes Ausheilen der Sedimentkruste bei anhaltenden Nachschüben und Zerreissungen.

Fig. 104.

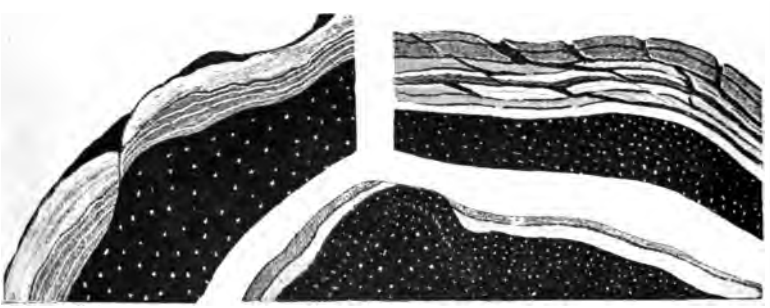


Fig. 103. Fig. 105.

Fig. 106—110.

Depression und Deformation der Kruste durch die geförderten Massen.

Profil Fig. 115: Dunkelgraues, weiches Magma (horizontal schraffirt), bedeckt von zähem hellgrauen Magma. Gase durchbrechen die zähe Oberschichte. Das untere dunkle Magma wird

Fig. 116.

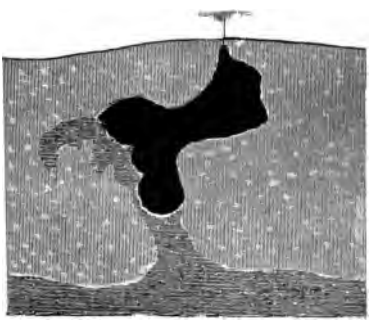


Fig. 115.

Fig. 117.

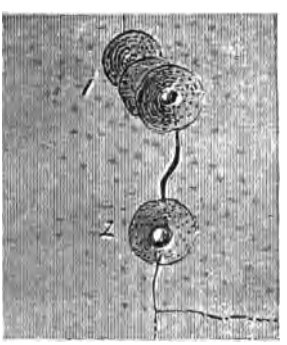


Fig. 118.

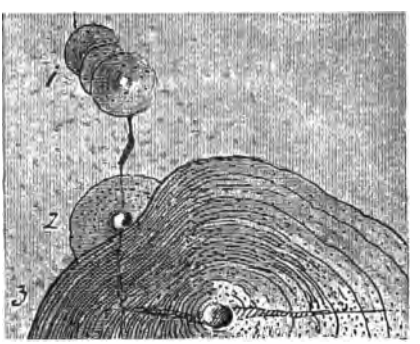


Fig. 119.

mitgerissen, dunkle Schlieren und schwarze Blase im hellen Magma.

In Fig. 116, 117 wurde schwarzes Magma aus der Tiefe gefördert und dem entsprechend trat Senkung der hellen Kruste ein.

Fig. 118—119, Exp. 237: Das Eruptionscentrum wandert; ein Riss entsteht in der Erstarrungsdecke. Zunächst brechen die Gase bei 1, dann bei 2 durch. Mitgerissenes Magma aus der Tiefe bildet zwei Krater. Riss 3 wird erweitert und nun werden alle Eruptivmassen hier angehäuft. 1 ist erloschen, 2 wird überdeckt vom grossen jungen Stromvulcan 3.

Fig. 121.

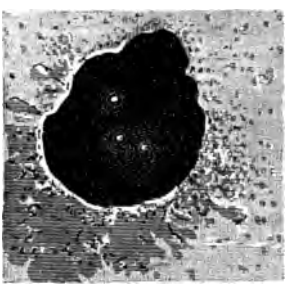


Fig. 120.

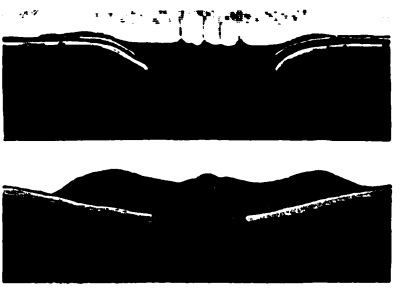


Fig. 122.

Fig. 123.

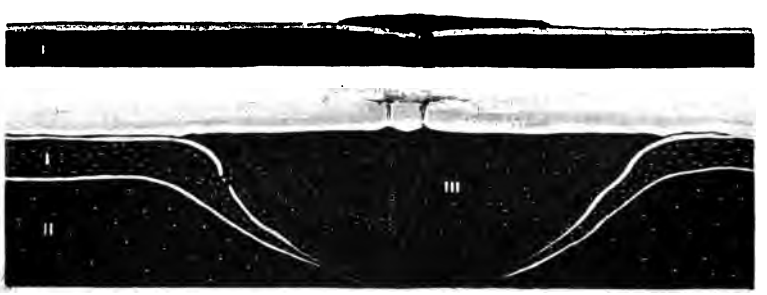


Fig. 124.

Fig. 120: Die Kruste wird durch die geförderten Massen durchbrochen. Ein Kratersee entsteht, vgl. Profil Fig. 121; die Kruste versinkt.

Fig. 122: Ueber der deprimirten Kruste liegt ein Wallfladen mit centraler Kraterkuppe. Der Fladen erhebt sich wenig über die allgemeine Oberfläche.

Unter der zähen hellen Magmakruste I Fig. 123 folgt weiches dunkles Magma (I). Dies durchbricht die helle Kruste und bildet einen Fladen. Die helle, plastische Magmaschicht I wird deprimirt und ausgewalzt, während das Magma II sich im tiefen Senkungskessel III Fig. 124 sammelt. Die allgemeine

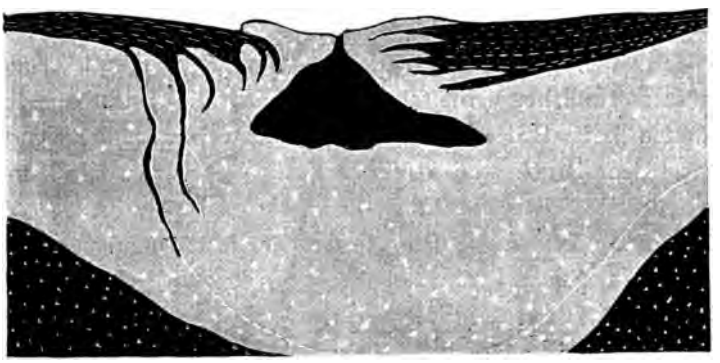


Fig. 125.

Fig. 126.

Fig. 127.

Fig. 128.

Oberfläche bleibt trotz der anhaltenden Förderung eben, weil das Material hochplastisch ist.

Fig. 125, Exp. 230: In einem tiefen dunklen Senkungskessel ruhen die jungen hellen Förderungen. Während der Eruptionen wurde anhaltend Tuff (schwarze, weiss gestrichelte Massen an der Oberfläche) aufgestreut. Im Centrum ist die Stromfacies in continuo entwickelt, gegen die Peripherie

bilden die Tuffmassen eine Einheit, im Zwischengebiet wechsellagern Ergüsse und Tuff. Im Centrum der jungen Eruptivmassen eine schwarze Blasenhöhle, welche nach dem Erstarren verbleibt.

Fig. 126—128, Exp. 233: Zerreissung und faltige Verbiegung der Kruste am Rande eines Durchbruchgebietes. Wandern des Durchbruches gegen links.

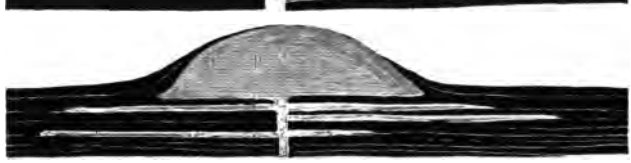
In den ersten Stadien der Erstarrung eines Weltkörpers müssen ähnliche Verhältnisse herrschen; die Eruptivmassen können kein Relief erzeugen, da die weiche dünne Kruste unter dem Druck versinkt (magmatisches Aequilibrium). Je mächtiger die Kruste, um so höher können in späteren Stadien der Erstarrung die geförderten Massen aufragen. Aber auch dann tritt noch nach anhaltenden Eruptionen ein Absinken der mächtigen Erstarrungskruste ein. Vgl. Capitel: Deformation, Gebirgsbildung.

Eruptivdome, Quellkuppen.

Leichtflüssiges und zähes Magma kommen oft alternirend zur Förderung. Fig. 129: Eine helle Kuppe, von

Fig. 129.

Fig. 130.



dunklen Sedimenten überlagert, wurde durchbrochen von liquidem Magma, welches im Hangenden zwei helle Decken bildet. Profil Fig. 130: Helle Decken alternirend mit dunklen

Sedimenten werden von zähem Magma durchbrochen; über den hellen Grunddecken baut sich ein helles domförmiges Massiv auf.

Eine Eruptivkuppe wächst durch interne intrusive Nachschübe: Stadien Fig. 70—77: Die jüngere Masse wird von der älteren umschlossen wie eine Knospe von den Hüllblättern. Die alte Masse bildet eine Hülle, welche sich erweitert, zerreisst und endlich von den jüngeren Massen abgeschoben und begraben wird.

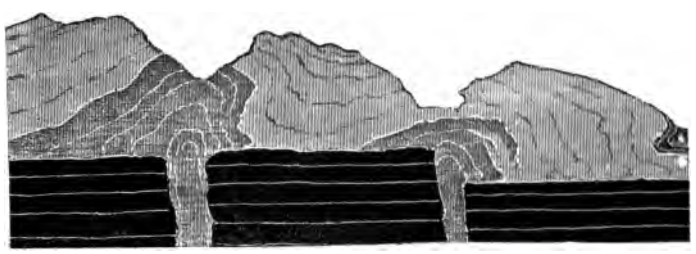


Fig. 131.

Fig. 132.

Fig. 133.

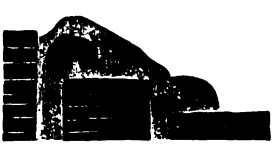


Fig. 134.

Fig. 131, Exp. 117: Die älteren Massen durch die Intrusion und Subtrusion jüngerer (dunkler) Eruptivmassen gehoben, zerrissen und abgeschoben. Wenn der Fladen schon ziemlich steif war, dringt das junge Magma in Form eines steilen Stockes empor. Profil Fig. 132, 133, Exp. 54, 124. Analog Fig. 135, 136.

Wenn das Magma an einer Verwerfungsstufe zu Tage tritt, lehnt es sich an den Hochflügel und dringt gegen

die Niederung vor, wobei auch die intrusiven Nachschübe in diesem Sinne sich deformiren; sie fliehen von der Wand. Fig. 134, Exp. 54.

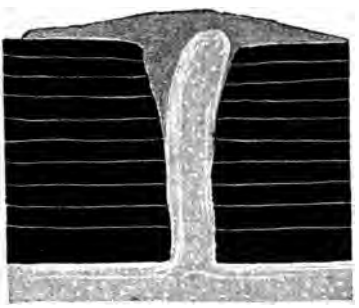


Fig. 135.

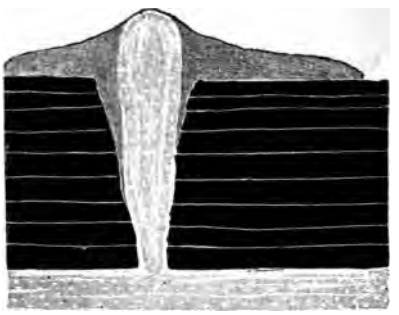


Fig. 136.

In solchen Fällen erfolgt auch eventuell Ueberschiebung in der Richtung gegen die Tiefscholle.

Durchbruch des Magmas durch die Kruste.

Die Erstarrungskruste, beziehungsweise der Sedimentmantel eines Massenergusses wird durch Nachschübe nicht nur zerrissen; das Magma dringt auch, wenn es weich genug ist, durch diese Risse an die Oberfläche.

Oberfläche Fig. 137, Exp. 161: Dunkle Kruste durch helle intrusive Nachschübe in Schollen zerrissen; Fig. 138 Profil. Das Magma dringt durch die Risse bis nahe an die Oberfläche. Desgleichen Oberfläche und zwei Profile Fig. 139—141, Exp. 165: Erguss mit Sedimentdecke, welche zerrissen wird. Bei x, Fig. 141 dringt das Magma bis an die Oberfläche; es strömt über.

Profil Fig. 142, Exp. 177: Die Sedimentdecke wird durch den Andrang des dunklen Magmas zerrissen; das Magma hat die Tendenz, in diesem Gebiete geringsten Widerstandes zu entweichen; in den angrenzenden Gebieten erfolgte dieser Durchbruch in der That. Parallelprofile Fig. 143—145.

Fig. 137.

Fig. 138.

139.

Fig. 140.

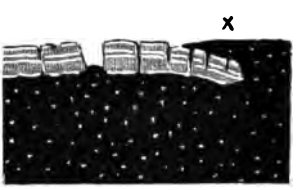


Fig. 141.

142.

Fig. 144.

143.

Fig. 145.

Fig. 146, Exp. 167: Reste einer zerrissenen Sedimentdecke überströmt von Magma. (Analogie: Gneissschollen im Granit.)

Fig. 147, Exp. 164, über einem Eruptivfladen I liegen plastische Sedimente II—III, darüber ein dünnes rigides Stratum IV.

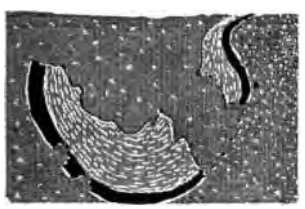


Fig. 146.

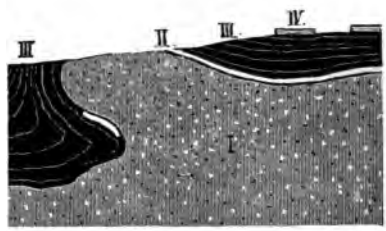


Fig. 147.

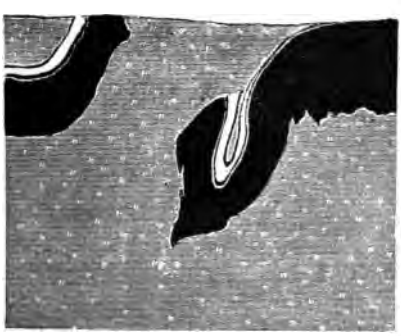


Fig. 148.

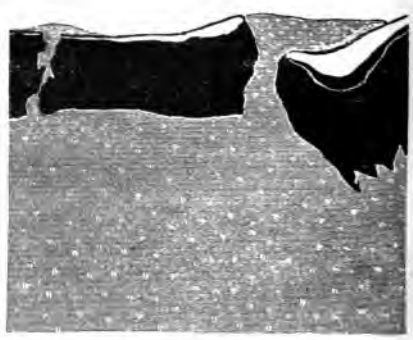


Fig. 149.

Die plastischen Sedimente werden durch intrusive Nachschübe gestaut und gezerrt, das starre Stratum wird in Schollen zerrissen.

Profil Fig. 148, 149, Exp. 166: Stauung und Zerreissung der schwarzen Sedimentdecke über einem eruptiven Erguss; das Magma bricht durch, überströmt und umhüllt die Sedimente zum Theile.

Fig. 150, Exp. 168: Ueber einem grauen Erguss wurden Sedimente (schwarz-weiss) abgelagert. Schwarze Nachschübe durchbrechen die Oberfläche, sie häufen sich in einer flachen Mulde über den Sedimenten und drücken diese in dem Masse in die Tiefe, als neues Material nachfliesst. Der Ueberguss versinkt in einem Muldensack (eruptive Bathy-

Fig. 150.

Fig. 151.

kline). Die Oberfläche der gesammten Eruptivmasse bleibt ziemlich eben, weil alles Material hochplastisch ist; es herrscht näherungsweise ein hydrostatisches (magmastatisches) Aequilibrium.

In Fig. 151 bilden die versunkenen schwarzen Massen einen Klumpen, der sich ganz abgelöst hat und nur partiell von den angelagerten Sedimenten umkleidet ist.

Eruption intrusiver Massen.

Wenn die Consistenz des Magmas ziemlich constant bleibt und die Nachschübe so anhaltend sind, dass die älteren Massen ihre Plasticität bewahren, sind die Verhältnisse günstig für internes intrusives Wachsthum. Wenn die nachdringenden Massen viel weicher sind, insbesondere aber, wenn die alten Massen schon grossentheils erstarrt sind, brechen die Nachschübe durch. Oft treten jedoch intrusive Schwellung

und eruptive Förderung im selben Massenerguss nebeneinander auf.

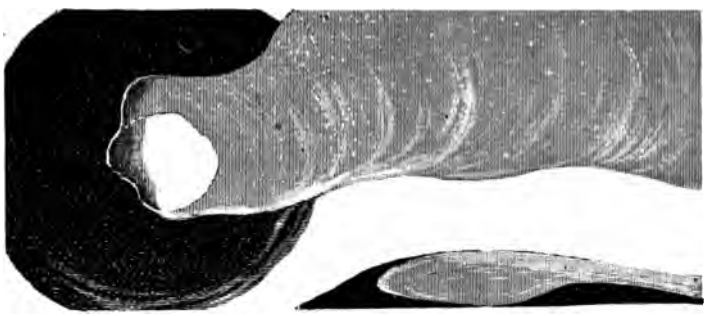
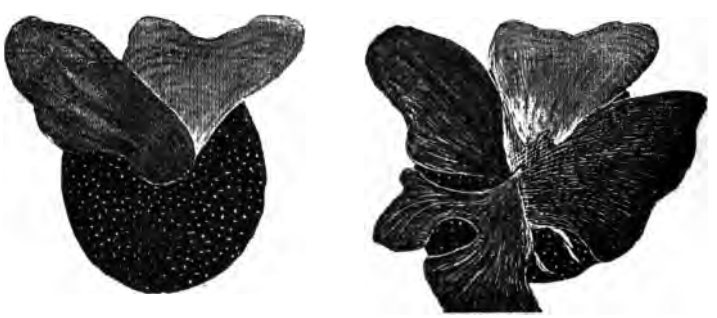


Fig. 154.

Fig. 155.



Oberfläche Fig. 152: Die helle Masse ist durch den Gipfel der dunklen Eruptivmasse hervorgebrochen.

Profil Fig. 153 zeigt, wie die hellen Massen sich zuerst intrusiv ausbreiteten, dann an einer schwachen Stelle durch-

brachen und als Gipfel- und Flankenergüsse über die älteren dunklen Massen hinabströmten.

Weisses Centrum in Fig. 152 = Ausdehnung des Nachschubes in der Tiefe des schwarzen Fladens. Der helle intrusive Durchbruch wurde in diesem Experiment herauspräparirt.

Fig. 154, Exp. 37: Aus dem Gipfel eines Fladens bricht ein Strom hervor. In den folgenden Stadien (Fig. 155—157) platzt der Fladen an mehreren

Fig. 15

Fig. 15

Fig. 160.

Fig. 161.

Stellen und successive kommen drei weitere Ergüsse zur Förderung (Massenvulcane ohne Gipfelkrater).

Fig. 158, 159: Oberfläche und Profil eines von Sedimenten ummantelten Massivs. Ein schwarzer Nachschub, welcher

die Ränder der radial zersprengten Sedimentkuppe zum Theil überwallt und überströmt.

Fig. 160: Radiale Zerreissung eines von Sedimenten ummantelten Massivs. Die Nachschübe, welche in den weit klaffenden Wunden anstehen, quellen über und kommen zum Erguss; sie bilden Flankenströme. Fig. 161 = zweites Stadium,

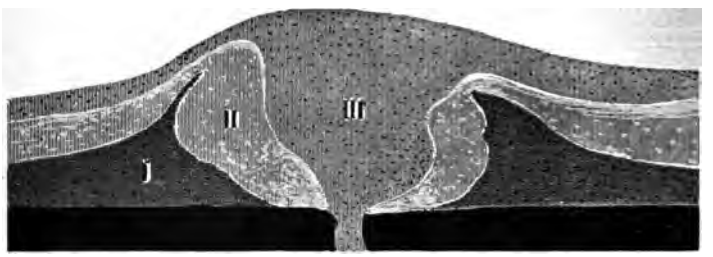


Fig. 162.

Fig. 164. Fig. 165.

Fig. 163.

Fig. 162, Exp. 51: Die Nachschübe bilden Gipfelübergüsse, welche die schon erhärteten peripherischen Partien des Massivs überströmen und überdecken.

Fig. 163, Exp. 135: Eine weit ausgebreitete Decke ist nur noch im Kuppengebiet plastisch. Hier brechen die Nachschübe hervor, überstülpen die dünne Sedimentkruste und überströmen die alte Eruptivdecke; vgl. die Parallelprofile Fig. 164, 165 (kleiner Massstab).

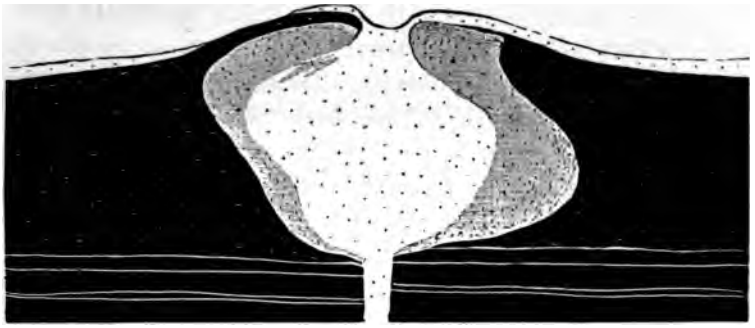


Fig. 166.

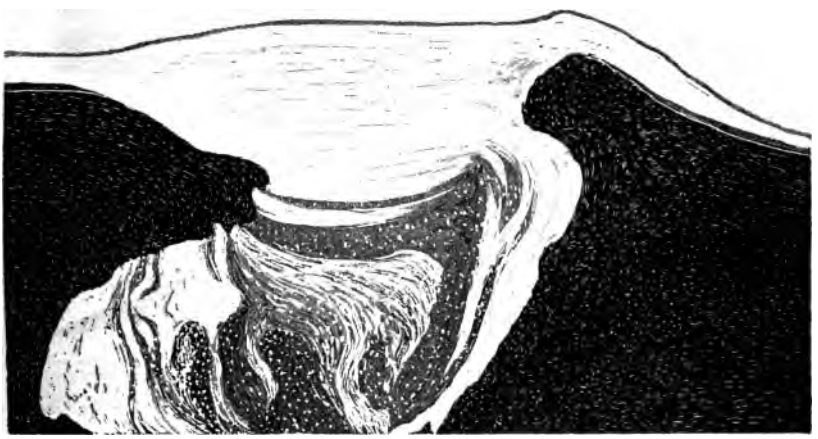


Fig. 167.

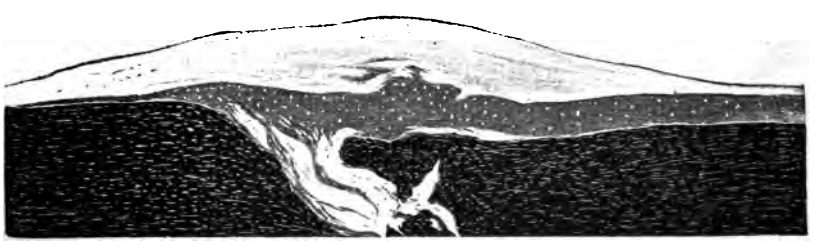


Fig. 168.

Fig. 166, Exp. 111: Ein helles Massiv wächst langsam an. Die Anhäufung der schwarzen Sedimente in der Peripherie hält mit der eruptiven Förderung Schritt, so dass ein steiler Intrusivstock entsteht. Der letzte Nachschub hat einen Gipfelerguss bewirkt. Im weichen Gipfelgebiet ist das Magma zum Schluss etwas niedergesunken (Nachsacken).

Fig. 167, Exp. 46: Ein heller, schlieriger Stock wächst langsam und liefert eine Gipfeldecke.

Fig. 168: Parallelschnitt unfern des Eruptionscentrums. Die schlierige Masse bildet an der Oberfläche zwei concor-

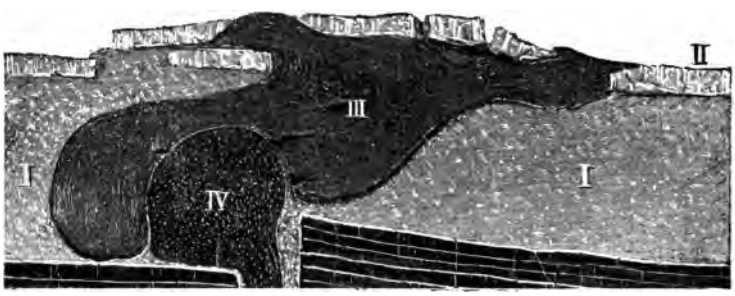


Fig. 169.

dante Decken, welche in die tiefen Massen wurzelförmig hinabgreifen.

Fig. 169, Exp. 14: Breiige Sedimente I von harten Sedimenten II überlagert. In den breiigen Sedimenten breitet sich zunächst das Magma III intrusiv aus. Die harte Sedimentdecke II bekommt Risse; nun erfolgt der Nachschub IV, welcher die ältere noch weiche Intrusivmasse III höher auftreibt und die starre Decke schollig zertrümmert. Die ältere noch nicht erstarrte Intrusivmasse III tritt an einer Stelle als deckenförmiger Erguss zu Tage (bei II).

Structur des Magmas in den intrusiven und in den effusiven Partien des Massivs.

Massenergüsse am Festland haben den Habitus der Lava; nur wenn sie sehr mächtig sind, werden die inneren Partien mehr und mehr granitische Structur annehmen. Wenn der Massenerguss in einem Meere von mässiger Tiefe steht, erstarren die basischen und wohl imprägnirten Massen granitisch, bei etwa 1000 *m* Tiefe dürfte auch wenig imprägnirtes kieselreiches Magma granitische Structur annehmen. In den Gipfelpartien eines solchen Massivs kann sich porphyrische und Lavatextur ausbilden.

Die Structur der intrusiven Nachschübe wird den genetischen Verhältnissen gemäss variiren. So erklären sich nach meiner Ansicht jene merkwürdigen Granitmassivs, welche am Gipfel und in der Peripherie mit Porphyr- und Lavamassen einheitlich verbunden sind. [1])

Flankenströme und Sedimente.

Wenn ein Massenerguss bei anhaltender Sedimentirung anwächst, erfolgen oft deckenförmige Flankenströme, welche mit den Sedimenten wechsellagern. Es resultirt ein Massiv, welches peripherisch in Decken ausläuft. Wir setzen in Fig. 170, Exp. 13, die Höhe (0·2 *m*) des Granitmassivs = 2000 *m*. In der Peripherie wechsellagern viele 30—100 *m* mächtige deckenförmige Ausläufer des Massivs mit dem Schiefer (Vicariren eruptiver mit der sedimentären Facies). Weiterhin herrscht die Schieferfacies allein in einer Mächtigkeit von etwa 1000 *m*; 1000 *m* Schiefer und 2000 *m* Granit accumulirten sich in diesem Beispiele im gleichen Zeitraume.

Die sogenannten Lagergänge in der Peripherie der Massivs dürften grösstentheils auf diesen Vorgang zurückzuführen sein.

---

[1]) Ich verweise auf J. W. Judd's Untersuchungen von Mull.

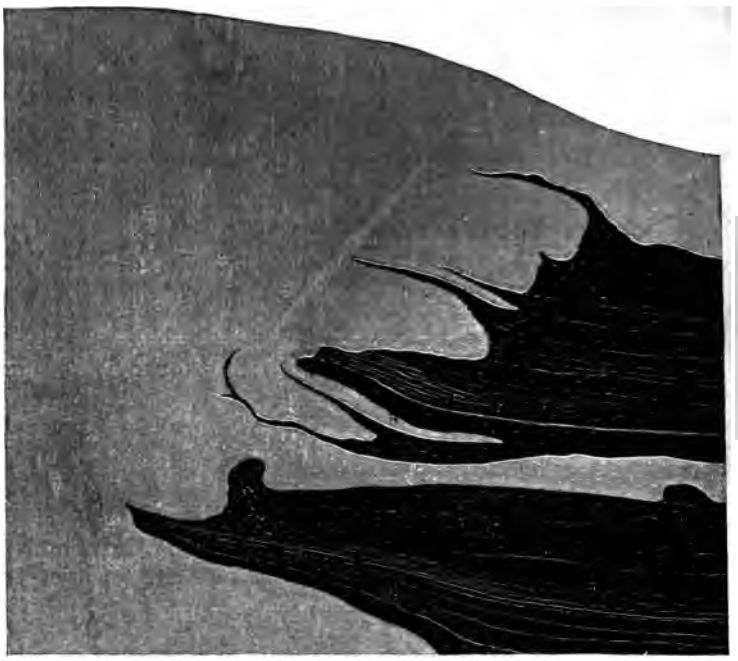


Fig. 170.

Fig. 171.

Der vielmissbrauchte Name »Lagergang« ist zu ersetzen durch die Bezeichnung »Flankenstrom« (Typus Adamello).

Fig. 171, Exp. 138: Ein Massiv mit Flankenströmen, welche vicariren mit Sedimenten.

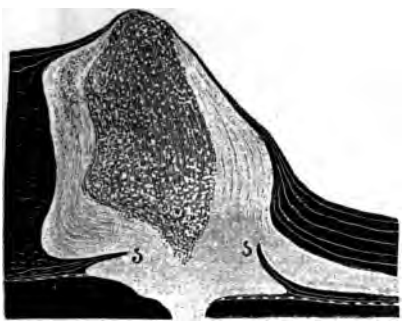


Fig. 172.

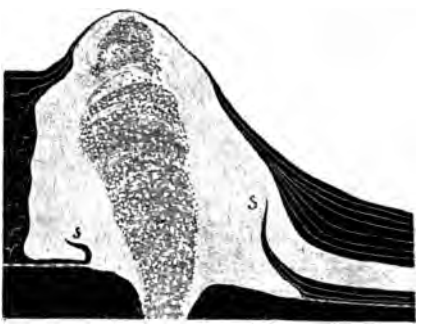


Fig. 173.

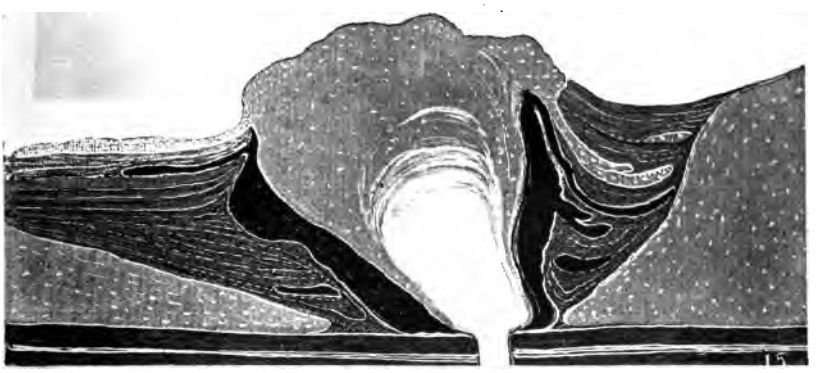


Fig. 174.

Fig. 172, Exp. 8: Zuerst erfolgte ein kleiner, heller, kuppiger Massenerguss (an der Basis der Fig. 172), welcher bei S von schwarzen Sedimenten überlagert wurde; dann wuchs das Massiv stockförmig an, während die Sedimentirung anhielt. In einem späteren Stadium kam rechts bei S ein Flankenstrom zum Abfluss, zum Schluss wuchs der von

Sedimenten ummantelte Stock noch höher auf. Fig. 173 = Parallelprofil. Die Sedimente S sind überstülpt.

Fig. 174: Zwischen zwei hellen Massenergüssen aufsteigender Massivstock mit älteren schwarzen und jüngeren hellen Partien. Beide greifen in Form von Flankenströmen vicarirend in die angelagerten Sedimente ein.

Lagergang, Subtrusion.

Blattförmige Subtrusionen (Lagergänge) können in einem starren Schichtsystem nur auf kurze Strecken den Schichtfugen folgen. Wenn jedoch eine Zwischenschicht schlammig ist, kann das Magma innerhalb dieser Schicht weithin als Lagergang vordringen, wie die Experimente beweisen.

Fig. 175 a.

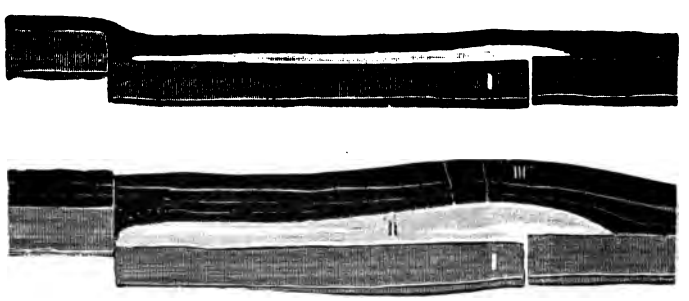


Fig. 175 b.

Fig. 175 a, 175 b: Ueber der Basis I liegt eine schlammige Lage, darüber folgen halbstarre schwarze Sedimente III. Aus dem weissen Riss in der Basis bricht helles leichtflüssiges Magma hervor (II), welches sich in der schlammigen Zwischenschicht als (heller) Lagergang ausbreitet. Bei anhaltender Intrusion entstehen in den schwarzen hangenden Sedimenten steile Risse (helle Linien in Fig. 175 b), aus welchen das Magma unter Umständen als Deckenerguss abfliesst. Vgl. Fig. 188.

Fig. 176.

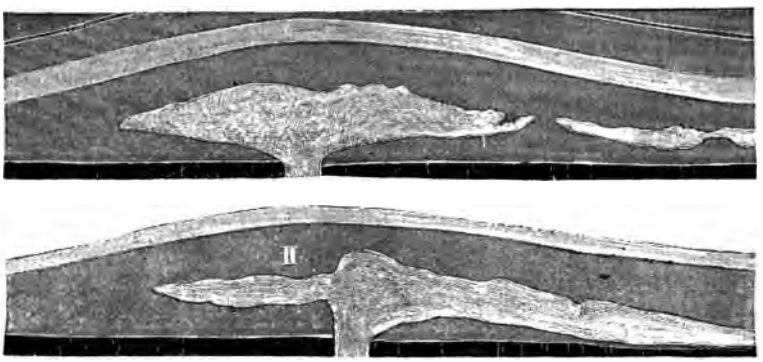


Fig. 177.

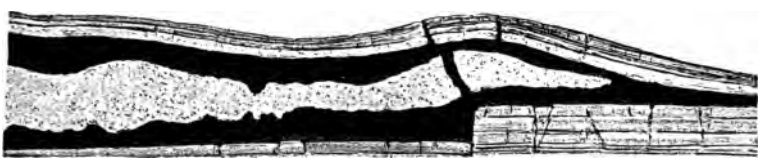


Fig. 178.

Fig. 179.

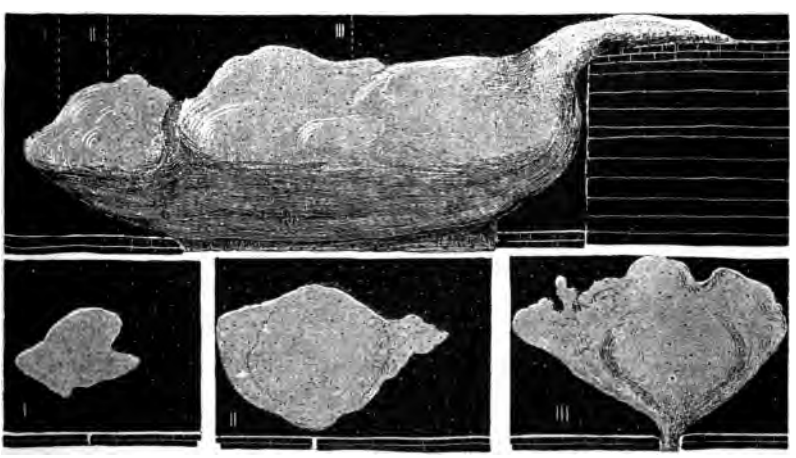


Fig. 180. Fig. 181. Fig. 182.

Parallelprofile Fig. 176, 177, Exp. 7: Das helle Magma schleicht als Intrusivlager in der schlammigen Zwischenschicht II weiter. In Profil Fig. 176 erscheint der Lagergang local abgeschnürt.

Analoger Fall Fig. 178, Exp. 57: Nachdem der Lagergang erstarrt ist, erfolgt rechts eine Verwerfung, welche den Gang und die überliegenden Sedimente bricht.

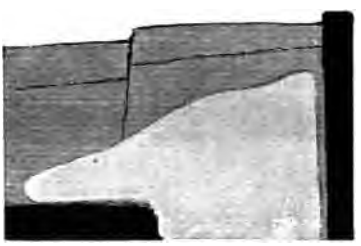


Fig. 183.

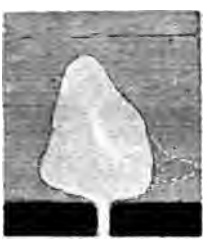


Fig. 184.

Fig. 186.

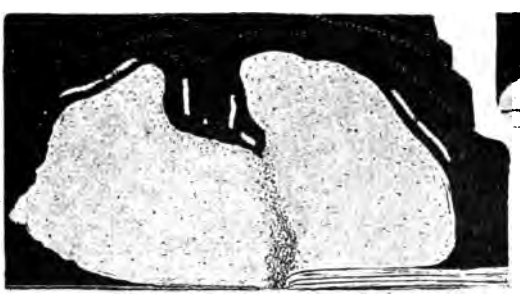


Fig. 185.

Fig. 187.

War das Magma zäh, so bildet es innerhalb der schlammigen Schicht einen Stock, welcher die hangenden starren Schichten hebt. Längsprofil Fig. 179 und Querprofile Fig. 180—182. Man sieht, dass der suspendirte Magmastock bis zum hohen Verwerfungsflügel rechts ansteigt und dann den hohen Flügel in Form eines Lagerganges überdeckt.

Analog Längsprofil Fig. 183 und Querprofile Fig. 184, Exp. 130: Die hangenden Sedimente werden von einer Verwerfung durchsetzt; der helle Stock kommt aber nicht zum Durchbruch.

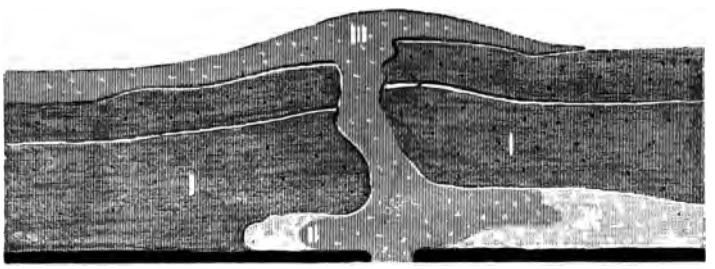


Fig. 188.

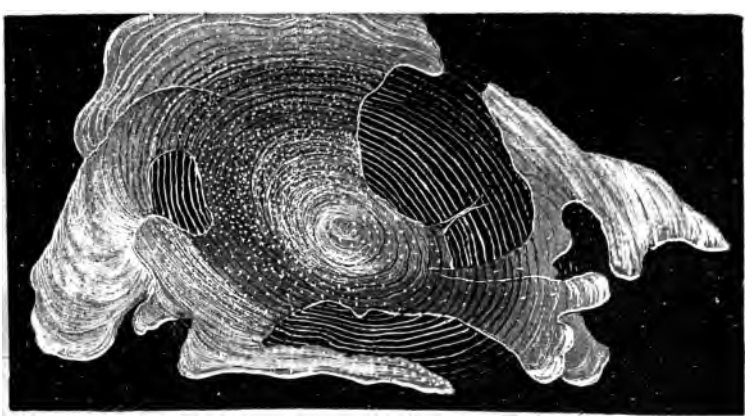


Fig. 189.

In Fig. 185, Exp. 55, wird eine starre Hangendschicht (weiss) durch den hellen anwachsenden Intrusivstock in Schollen zertrümmert. Fig. 186, 187 = parallele Profile. Der Stock löst sich in seinem basalen Verlauf in zwei Lappen auf.

Profil Fig. 188, Exp. 12: Ueber der starren Basis liegen die schlammigen Sedimente I mit harten Einlagerungen; eine

Eruptivmasse II kommt zur Förderung und breitet sich zunächst subtrusiv aus, dann bersten die starren Hangendschichten (Sediment I), der Nachschub III bricht durch die subtrusive Masse II und durch die Sedimente I und bildet

Fig. 191.

Fig. 190.

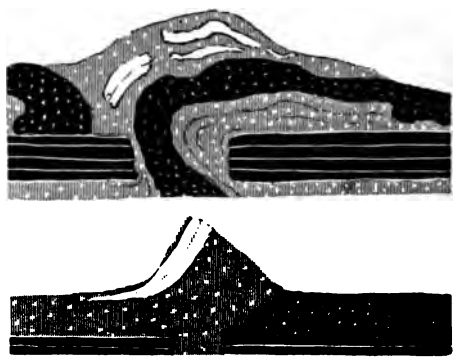


Fig. 192.

Fig. 193.

einen Deckenerguss. Fig. 189 = Oberfläche dieses Experimentes.

Fig. 191—192: Parallelprofile. Graue Masse ergiesst sich, ein schwarzer Nachschub drängt sich subtrusiv als Lagergang durch, er durchbricht die Oberfläche und bildet eine Decke, welche die aufgetriebenen älteren Massen umfluthet.

Fig. 190 = Oberfläche dieses Experimentes (Massstab = $^1/_2$ des Profilmassstabes).

Fig. 193, Exp. 67: Subtrusive (weisse) Masse in schlammigen (schwarzen) Sedimenten durchbricht die letzteren an einer Stelle und bildet an der Oberfläche einen kuppigen Erguss.

Combinirte Massivs. Subtrusion und Eruption.

Fig. 194: Benachbarte Massivs mit Sedimentdecke bilden eine geologische und geographische Einheit. Die Massivs

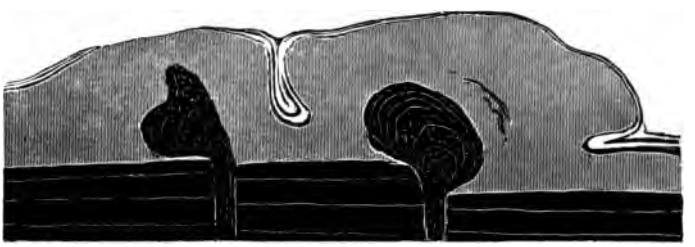


Fig. 194.

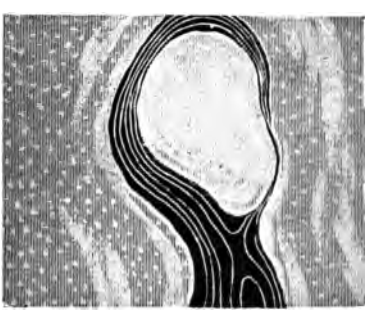


Fig. 195.

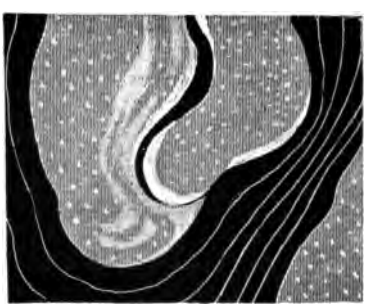


Fig. 196.

stecken in solchen Fällen im gemeinsamen Sedimentmantel wie zwei Zwiebel in einer Schale.

Horizontalschnitt Fig. 195: Elliptisches graues Massiv zwischen zwei mächtigen grauen Massivs eingeklemmt. Zwischen

diesen Massivs sind schwarze Sedimente von wechselnder Mächtigkeit und variablem Streichen und Fallen eingelagert, zum Theil geklemmt und gequescht.

Im Horizontalschnitt Fig. 196 bilden zwei graue Massivs mit einer dünnen eingeklemmten Sedimentschichte eine geologische Einheit. Sie sind zugleich angewachsen und haben sich aneinander geschmiegt. Dieser (kuppige) Massivzwilling ist von schwarzen Sedimenten ummantelt.

Fig. 197.

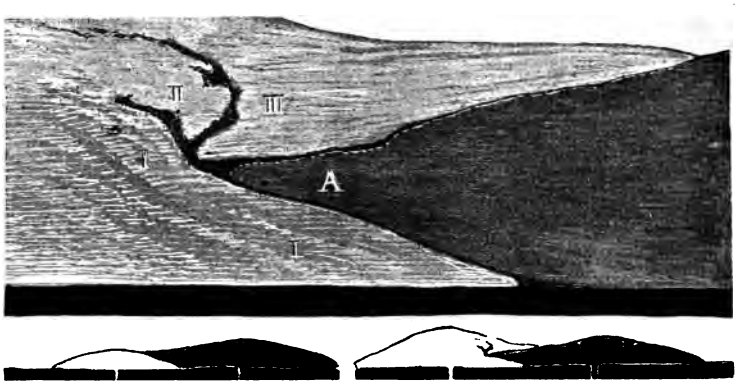


Fig. 198. Fig. 199.

Fig. 197, Exp. 31: Zwei Massenergüsse greifen infolge alternirender Nachschübe lappenförmig ineinander (Typus Mulat, Predazzo). Zuerst ergoss sich I, dann A. Nachschübe im Massenerguss I erfolgen, sie überströmen den Lappen A (Uebergüsse II, III). Die Fig. 198, 199 zeigen zwei successive Stadien.

Fig. 200, 201, Exp. 115: Parallelprofile. Die Eruptivmasse II, III ist aus zwei Spalten gefördert worden, sie hat sich zuerst in den breiigen Sedimenten I subtrusiv ausgebreitet, dann ist sie stockförmig aufgestiegen und hat einen Deckenerguss über den Sedimenten abgelagert. Im Norden hat nur

eine Spalte Magma gefördert und den Stock II, Profil Fig. 200, gebildet. Im Süden haben beide Spalten ein einheitliches knolliges Massiv III geliefert (Profil Fig. 201). Ueber diesem Massivknollen III treffen wir einen Lappen des benachbarten nördlichen Massivs II (Fig. 200). Dieser Ausläufer des Nord-

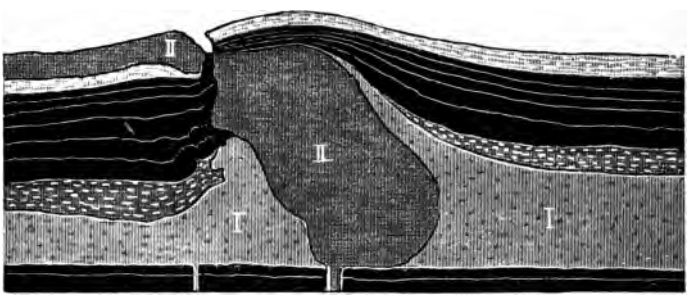


Fig. 200.

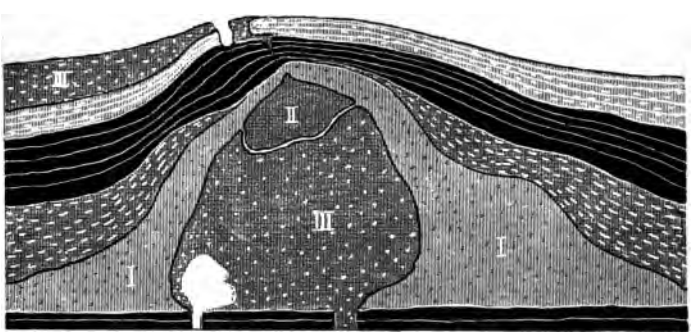


Fig. 201.

massivs hängt zusammen mit dem oberflächlichen Deckenerguss II in Fig. 200.

Profil Fig. 202, Exp. 118: Masse I, II bedeckt von plastischen Sedimenten (S). Eine spätere Subtrusion aus Gang IV bildet eine Kuppe und hebt die ältere Ergussmasse, ohne sich mit dem Massiv I—II zu vereinen. Der folgende

Nachschub im rechten Gange (schwarzes Magma V) trifft die zwei Massivs II und IV bereits so erhärtet, dass er sich nicht von Anbeginn an ausbreiten kann. Das Magma dringt als

Fig. 202.

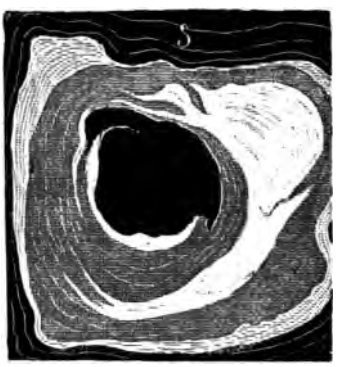


Fig. 203.

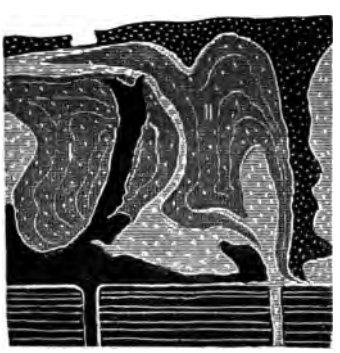


Fig. 204.

Fig. 205.

Lagergang zwischen den Massivs II und IV schräg gegen links empor und durchbricht dann die Hangendmasse II, bis es die noch weichen centralen Partien dieses Massivs erreicht; von diesem Moment an breitet sich das Magma intrusiv im oberen Massiv aus. Schwarzer Lager-

gang V und schwarzer knolliger Stock V hängen zusammen und sind gleichalterig.

Fig. 203 ist ein Horizontalschnitt durch Profil Fig. 202. Die Zwiebelstructur dieses combinirten Massivs ist prägnant.

Profil Fig. 204, 205, Exp. 160: Zuerst wird aus beiden Spalten I, II graues Magma gefördert und von Sedimenten bedeckt (schwarz mit weissen Punkten), dann erfolgt der schwarze Nachschub, welcher, wie Profil Fig. 205 zeigt, in einem benachbarten Gebiete sich in der Höhe intrusiv ausbreitet, die hangenden Sedimente durchbricht und dieselben als Lavaerguss deckenförmig überlagert.

Sedimente zwischen Massivs eingelagert.

Fig. 206, Exp. 170: Durch graue Intrusivmassen gequetschte, zum Theil überschobene Sedimentmulde. Analog Fig. 207, Exp. 172.

Fig. 206.

Fig. 207.

Profil Fig. 208, Exp. 113: Zwischen zwei Massivs eingeklemmte Mulde. Die starren hellen Mittelschichten sind local überschoben und kammförmig emporgestossen.

Fig. 209, Exp. 116: Steil geklemmte, in der Tiefe flach überschobene Sedimente zwischen zwei Massivs mit schwarzem Intrusivkern. Fig. 211, 212: Die Massivs berühren einander

Fig. [illegible].

Fig. [illegible].

[illegible] das Grenzgebiet wird mit deformierten, überschobenen Sedimenten erfüllt. Lange halten sich beide Massivs das Gleichgewicht, dann Schlüsse erfolgen im linken Massiv stärkere Nachschübe, und die linken Massen überwallen und überströmen

Fig. 210.

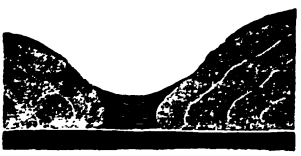


Fig. 211.

Fig. 21

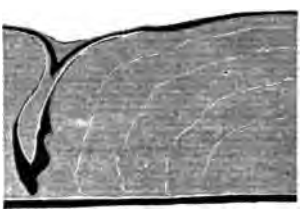


Fig. 21

Fig. 214.

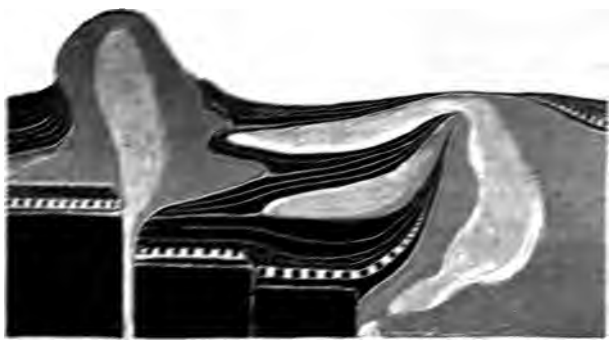


Fig. 218.

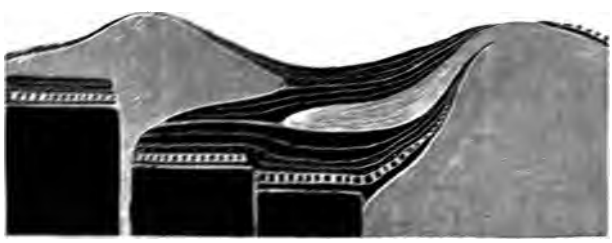


Fig. 217.

Fig. 216.

Fig. 215.

das Eruptivplateau rechts. Die verklemmte Synkline wird oben abgequetscht. Fig. 210, 211 = Einlagerung von Sedimenten. Fig. 212: Die zwischen die grauen Massivs eingelagerten Sedimente sind geklemmt und in Fig. 213 überschoben und abgescheert durch die oben gegen rechts vorschiebende Eruptivmasse. Fig. 214 zeigt das Profil dieses Experimentes in etwas grösserem Massstabe.

Fig. 215—218, Exp. 42: Vier successive Stadien. Aus zwei Spalten in stufig verworfener Basis ergossen sich Massen. Sedimente und Flankenströme wechsellagern.

Die historische Entwicklung derartiger Gebilde kann auf Grund der Successivfiguren festgestellt werden. Man muss während des Experimentes Notizen machen und vor Allem bemerken, in welcher Reihenfolge man die verschieden gefärbten Magmen zur Intrusion, beziehungsweise Eruption gezwungen hat.

Resultat.

Die Experimente ahmen die Beziehungen in der Natur nach und gestatten uns, die Vorgänge zu verfolgen, deren Resultate dem Geologen vorliegen. Es werden insbesondere verständlich die complicirten Beziehungen, welche wir in den Massivs beobachten und welche so verschiedene Deutungen erfahren haben.

Ich habe in zwanzig Eruptivgebieten Aufnahmen durchgeführt und bin durch meine Beobachtungen zum Schlusse geführt worden, dass die Granitmassivs mit den gemeinen vulcanischen Ergüssen durch mannigfaltige Zwischenformen verbunden sind.

Die Structurdifferenzen sind durch Druck bedingt. Magmaströme am Land erstarren als Lava, in tiefem Meer aber bilden sie granitische Decken.

Die Intrusionsphänome anderseits sind durchaus nicht an die Massivs gebunden und für sie allein charakteristisch,

sie treten nothwendig bei jedem von einer Kruste oder von Sedimenten bedeckten Erguss auf, sobald in dem noch plastischen Erguss Nachschübe erfolgen.

Die Experimente erläutern die Vorgänge und führen uns alle Uebergänge von den einfachen zu den complicirten Formen vor Augen.

Da die Massivs in all diesen Beziehungen keine exceptionellen Gebilde sind, dürfen wir schliessen:

1. dass dieselben ebenso wie die Lavaströme aus gemeinen Gängen gefördert wurden;

2. dass sie insgesammt auf einer festen Basis aufruhen. Diese Basis besteht meist aus mehreren (verschieden tief abgesunkenen) Schollen. Die Verwerfungen zwischen den Schollen dienen als Förderwege;

3. der Anwachs der Massivs mag rascher vor sich gegangen sein, als jener der gemeinen vulcanischen Ergüsse, doch war er sicher nicht paroxysmisch. Granitmassivs von mehreren 1000 *m* Mächtigkeit brauchten zu ihrer Bildung so lange wie mächtige Sedimentcomplexe. Granitmassivs sind also zeitlich äquivalent mit sedimentären Formationen.

In der That treffen wir oft Granitgänge und Granitmassen, welche die Sedimente deckenförmig überlagern, sich also formell von den Lavagängen und Decken nicht unterscheiden.

Wir finden in der Peripherie der Massivs Sedimente von verschiedenem Alter in vicarirendem Verband mit Ausläufern der Massivs, und wir finden im selben Massiv ältere Sedimente als Mantel über den Eruptivmassen, anderseits junge Sedimente zugleich mit den alten Sedimenten vom Massiv bewältigt und überschoben.

Solche Beobachtungen führen zur Ueberzeugung, dass die Genesis der mächtigen Massivs sich vollkommen erklärt, wenn man von den einfachen Phänomenen eines incrustirten

Massenergusses ausgeht und anderseits eine lange Bildungsepoche zugesteht.

Von besonderer Wichtigkeit für den Tektoniker scheint mir die Bathyskopie, d. i. die tektonische Erschliessung der unzugänglichen Tiefen.

Die Gestalt des Sedimentmantels, welcher die Massivs umkleidet, erlaubt die Gestalt der darunter zum Theil oder ganz verborgenen Massen annähernd zu bestimmen. Die grossen Axen der Massivs entsprechen den Gängen, aus welchen das Magma gefördert wurde. So sind wir in Stand gesetzt, aus der oberflächlichen Structur auf die Existenz und Richtung tiefer, alter Rupturen zu schliessen.

Nicht nur die Structur der Faltgebirge, sondern auch der Aufbau der granitischen Gebiete und der Verlauf der darunter verborgenen Rupturen der Erdkruste lässt sich auf Grund der Experimente mit einiger Sicherheit bis zu namhaften Tiefen bestimmen.

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below

Syracuse, N. Y.
Stockton, Calif.

Stanford University Libraries
3 6105 002 761 968

OCT 23 1938

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARY
Stanford, California

PAMPHLET BINDER
Syracuse, N. Y.
Stockton, Calif.
Stanford University Libraries
3 6105 002 761 968
OCT 23 1988
STANFORD UNIVERSITY
LIBRARY
Stanford, California